

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/090606 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 27/00, A61B 3/12, G02B 13/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002893

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. März 2004 (19.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 103 16 416.2 10. April 2003 (10.04.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): CARL ZEISS JENA GMBH [DE/DE]; Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): MUELLER, Lothar [DE/DE]; Dorfstr. 56c, 07646 Ottendorf (DE). HANFT, Marco [DE/DE]; Kieserstr. 9, 07749 Jena (DE). LIPP-MANN, Uwe [DE/DE]; Hermann-Pistor-Str. 39, 07745 Jena (DE).

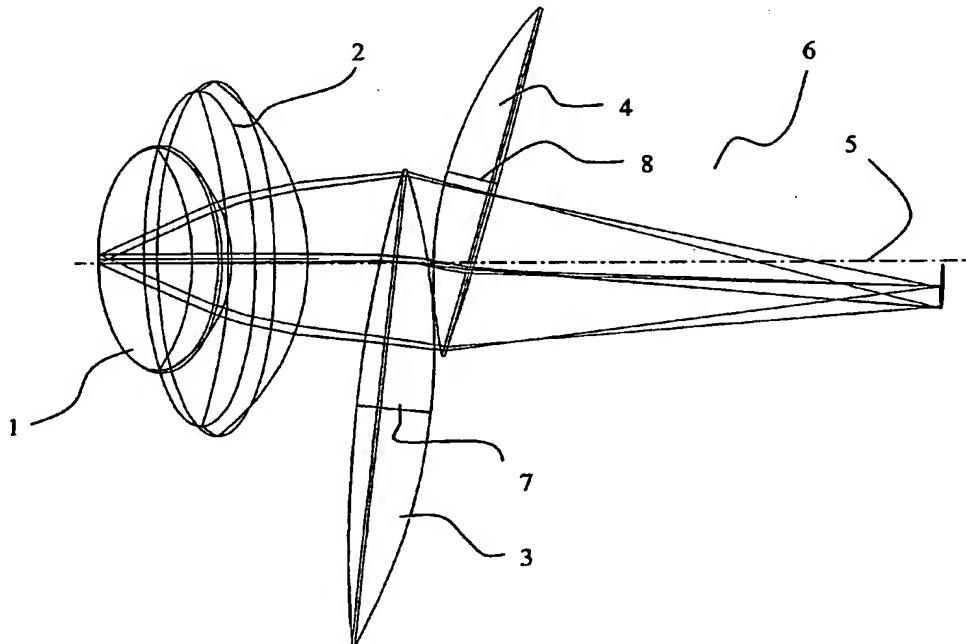
(74) Gemeinsamer Vertreter: BECK, Bernard; Carl Zeiss Jena GmbH, Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL SYSTEM FOR A FUNDUS CAMERA

(54) Bezeichnung: OPTISCHES SYSTEM FÜR EINE FUNDUSKAMERA



(57) Abstract: The invention relates to an optical system for a fundus camera, wherein lens pairs are tilted towards the imaging beam path in order to avoid reflections. Said lens pairs are tilted in two planes which are preferably oriented perpendicularly to each other.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Optisches System für eine Funduskamera

Die Erfindung betrifft ein optisches System für eine Funduskamera, welche zur Abbildung des Augenhintergrundes dient. Bei der Abbildung des Augenhintergrundes mit einer solchen Kamera kommt es im allgemeinen zu Reflexen an der Hornhaut und an Flächen des optischen Systems, welche sich störend auf die Bildqualität auswirken.

Der grundsätzliche Aufbau einer Funduskamera weist ein mehrstufiges optisches System auf. Eine Ophthalmoskoplinse erzeugt ein Zwischenbild, das von einem Folgesystem (Hauptobjektiv) auf einen Film oder eine CCD-Matrix abgebildet wird. Die Ophthalmoskoplinse ist auch Bestandteil der Beleuchtung.

Ein besonderes Problem bei der Fundusbeobachtung und –aufnahme stellen Reflexe an der Hornhaut und den Flächen der Ophthalmoskoplinse dar, weil das von der Netzhaut reflektierte Licht, welches die eigentlich interessierende Bildinformation trägt, wesentlich weniger intensiv ist als das vor dem Eintritt in das Auge reflektierte Licht. Störende Hornhautreflexe werden üblicherweise durch eine Teilung der Pupille des Auges verhindert. Dazu bildet die Ophthalmoskoplinse einen Beleuchtungsring in die Augenpupille ab. Die an der Hornhaut reflektierten Strahlen der Beleuchtung verfehlten die Apertur der Beobachtung. Nur das Areal innerhalb des Beleuchtungsringes wird für die Beobachtung verwendet.

Zur Unterdrückung der Reflexe von der Ophthalmoskoplinse sind es im wesentlichen zwei Konzepte bekannt.

In der DE-OS 35 19 442 ist ein optisches System beschrieben, bei welchem Lichtanteile, die über die Reflexion an der Ophthalmoskoplinse bzw. der Hornhaut in die Beobachtungsapertur gelangen könnten, mittels an geeigneter Stelle im Strahlengang angeordneten „Schwarzpunktplatten“, welche in definierter Art und Weise mit lichtabsorbierenden Schichten belegt sind, ausgeblendet. Für diese Art der Reflexunterdrückung hat sich die Bezeichnung „Antireflexpunkt-Objektiv“ eingebürgert.

Ein Nachteil dieses Konzeptes ist die Nähe des Antireflexpunktes zur Leuchtfeldblende. Die Absorption einzelner Lichtanteile kann als ungleichmäßige Ausleuchtung des Augenhintergrundes sichtbar werden, es treten ringförmige Schatten auf, welche den Bildeindruck verschlechtern und damit die Auswertung durch den Augenarzt behindern.

Ein andere Lösung ist in US 4,730,910 beschrieben. Dabei wird auf die Ausblendung bestimmter Lichtanteile innerhalb der Beleuchtungsoptik verzichtet. An Stelle der Ophthalmoskoplinse wird ein mehrlinsiges Objektiv verwendet, dessen Linsen so gegeneinander verkippt sind, dass die direkten Reflexe an den Glas-Luft-Flächen nicht in die Apertur der Beobachtung gelangen. Dazu liegen die optischen Achsen der Linsen gemeinsam mit der optischen Achse des Beobachtungsstrahlenganges in einer Ebene. Diese Lösung erfordert

einen erheblichen Aufwand für die mechanischen Fassungen und weist erhebliche Probleme bei der Korrektion der Abbildungsfehler auf.

Ein solches System weist einen deutlichen Unterschied der Abbildungsmaßstäbe im meridionalen und sagittalen Schnitt auf. Sowohl in der Objektabbildung als auch in der Pupillenabbildung (Beleuchtung) sind anamorphotische Effekte zu beobachten. Die Bilder werden verzerrt, es liegt keine ähnliche Abbildung vor. Weiterhin zeigt das System Koma und Astigmatismus bei Abbildung des Achspunktes, die Abbildungsfehler im Feld sind nicht rotationssymmetrisch.

Die Erfindung stellt sich der Aufgabe, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein optisches System für eine Funduskamera anzugeben, welches Reflexe an den optischen Flächen wirksam aus dem Abbildungsstrahlengang ausblendet und weitgehende Abbildungstreue zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch ein optisches System gemäß dem Hauptanspruch gelöst, vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Verkippung der Linsen in zwei, senkrecht aufeinander stehenden Ebenen bewirkt die Angleichung der Abbildungsmaßstäbe für zwei senkrecht aufeinander stehende Schnitte. Die Bilder werden weniger verzerrt und die Abbildung gewinnt an Ähnlichkeit. Darüber hinaus kann so der Achsastigmatismus korrigiert werden und die Rotationssymmetrie der Fehler im Feld annähernd wieder hergestellt werden.

Eine bevorzugte Weiterentwicklung der Erfindung besteht aus vier sammelnden Linsen, welche in zweier Linsenpaare aufgeteilt sind. Die Linsen des ersten Linsenpaars werden in einer ersten Ebene verkippt. Die Linsen des zweiten Linsenpaars werden in einer zweiten Ebene verkippt, wobei diese beiden Ebenen senkrecht zueinander stehen. Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Kippwinkel und Verschiebungen der Linsen so gewählt sind, dass der Bereich in der Nähe der optischen Achsen der Linsen nicht vom beleuchtenden Bündel durchdrungen wird.

Mit diesem System ist es möglich, die Abbildungsmaßstäbe für zwei senkrecht aufeinander stehende Schnitte sehr gut anzulegen.

Die Erfindung wird im weiteren anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht des erfindungsgemäßen optischen Systems,

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Restverzeichnungen

In Fig. 1 ist das erfindungsgemäße optische System schematisch in Seitenansicht dargestellt, wobei zur Vereinfachung auf die Darstellung der nicht erfindungswesentlichen Teile wie Patientenauge, Leuchtquellen, Fotoeinrichtung bzw. Beobachtungssystem verzichtet wurde.

Vier Linsen 1, 2, 3, 4 sind entlang der optischen Achse 5, welche den Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengang der Funduskamera definiert, derart angeordnet, dass die Linsen 1 und 2 gegenüber der Zeichenebene 6 von Fig. 1 verkippt sind, während die Linsen 3 und 4 innerhalb der Zeichenebene 6 gegen die optische Achse 5 verkippt sind, so dass deren optische Achsen 7 und 8 ebenfalls in der Zeichenebene 6 liegen.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das optische System, die Zeichenebene 9 steht also senkrecht auf der Zeichenebene 6 aus Fig. 1. Die Linsen 1 und 2 sind innerhalb der Zeichenebene 9 so verkippt, dass deren optische Achsen 10 und 11 in der Zeichenebene 9 liegen. Die Linsen 3 und 4 sind damit gegenüber der Zeichenebene 9 verkippt.

Die Linsen sind dabei so angeordnet, dass das Beleuchtungsbündel des Abbildungs- und Beleuchtungsstrahlenganges mit der optischen Achse 5 keine der Linsen 1, 2, 3, 4 in deren zentralem Bereich durchdringt, das heißt, die optischen Achsen 10, 11, 7, 8 der Linsen 1, 2, 3, 4 liegen außerhalb der in Fig. 1 und 2 schematisch dargestellten Bündelstrahlen.

In der folgenden Tabelle sind die optischen Daten einer bevorzugten Realisierung der Erfindung aufgeführt. Dabei stehen die Bezeichnungen mit dem Suffix v für die Vorderseiten und mit dem Suffix h für die Hinterseiten der Linsen 1, 2, 3, 4.

Nr.	Krümmungsradius [mm]	Abstand zur nächsten Fläche [mm]	Medium nach der Fläche
Obj.	unendlich	39,42477	Luft
1v	-76,12524	16,63675	LaK8
1h	-50,66730	-2,16757	Luft
2v	-197,58358	29,93724	LaK8
2h	-89,73436	7,92140	Luft
3v	580,999844	26,79594	LaK8
3h	-260,25600	-9,88489	Luft
4v	169,89283	20,11881	LaK8
4h	-1636,24830	32,91953	Luft
	unendlich	145,13560	Luft

Die folgendende Tabelle enthält die zur Realisierung dieses Ausführungsbeispiels notwendigen Werte für die Verschiebungen und Verkippungen der Linsen 1, 2, 3, 4 gegenüber der optischen Achse 5.

Fl.-Nr.	Dezentrierungsart	Verschiebung [mm]		Drehung [°]		Drehpunkt-Ablage in z-Richtung [mm]
		x-Richtung	y-Richtung	um x-Achse	um y-Achse	
1v	1. Verschiebung, 2. Drehung	10,1400	1,0882	0,000	29,760	-23,8578
1h	1. Verschiebung, 2. Drehung	10,1400	1,0882	0,000	29,760	-40,4946
2v	1. Verschiebung, 2. Drehung	-6,5758	1,0882	0,000	-18,959	-93,6604
2h	1. Verschiebung, 2. Drehung	-6,5758	1,0882	0,000	-18,959	-123,5976
3v	1. Verschiebung, 2. Drehung	15,5328	-34,7519	5,988	0,000	-202,8670
3h	1. Verschiebung, 2. Drehung	15,5328	-34,7519	5,988	0,000	-229,6629
4v	1. Verschiebung, 2. Drehung	15,5328	-82,9383	14,841	0,000	465,0016
4h	1. Verschiebung, 2. Drehung	15,5328	-82,9383	14,841	0,000	444,8823
	1. Verschiebung, 2. Drehung, gedrehte Koordinaten gelten auch für folgende Flächen	3,7576	-5,0827	2,447	4,089	0,0000

Die sich mit diesem System ergebenden Verzeichnungen sind in Fig. 3 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Abbildungsmaßstäbe in x- und y-Richtung weitgehend übereinstimmen, das Vergleichsgitter (gerade Linien) hat in x- und y-Richtung die gleiche Ausdehnung. Damit sind die Anforderungen an die Ähnlichkeit der Abbildung sehr gut gewährleistet.

Das erfindungsgemäße optische System zeichnet sich weiterhin dadurch aus, dass die Fehler am Feldrand weitgehend rotationssymmetrisch ausgeprägt sind. Dadurch wird es möglich, diese Fehler durch ein rotationssymmetrisches Folgesystem zu kompensieren.

Die folgende Tabelle stellt die wesentlichen Daten eines optischen Systems nach dem Stand der Technik (US 4,730,910 = System A) und nach der Erfindung (System B) gegenüber.

<i>Pupillenabbildung</i>	System A	System B
Systembaulänge [mm]	60	104
Brennweite f' [mm]	31,5	57,3
Pupillenabbildungsmaßstab β_{px}	-2,19	-2,5
β_{py}	-2,46	-2,5
Abbildungslänge l_p' [mm]	171,6	304
Arbeitsabstand [mm]	24,2	38,1
Feldwinkel Beleuchtung [°]	23,5	26
mittl. Spotradius (Achse) [mm]	0,9974	0,2349
mittl. Spotradius (Feld) [mm]	1,2532	0,4334
Petzvalwölbung r_p [mm]	-71,9424	-93,4579
Verzeichnung	2,64%	0,74%
Farblängsfehler s_e-s_C' [mm]	-3,13	-5,76
Farblängsfehler s_e-s_F' [mm]	3,08	5,66
<i>Objektabbildung</i>		
Feldwinkel Beobachtung [°]	22,5	25
mittl. Spotradius (Achse) [mm]	0,0119	0,0020
mittl. Spotradius (Feld) [mm]	0,0575	0,0158
Verzeichnung	-13,01%	-9,43%
Farblängsfehler s_e-s_C' [μm]	-17	-7,6
Farblängsfehler s_e-s_F' [μm]	18	8,9

In allen für die Abbildungsqualität relevanten Parametern wird eine bedeutende Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik erreicht.

Bei der Realisierung der Erfindung bietet es sich an, die in Fig. 1 und 2 dargestellten Linsen durch entsprechende Linsensegmente zu ersetzen, welche mindestens den Bereich der Durchdringung des Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlenganges umfassen.

Die Erfindung ist nicht an das dargestellte Ausführungsbeispiel gebunden, in bestimmten Fällen kann es auch günstig sein, wenn die beiden Verkippungsebenen nicht senkrecht aufeinander stehen.

Zur Verbesserung der optischen Abbildungseigenschaften kann es vorteilhaft sein, mindestens eine der Linsen mit einer asphärischen Fläche zu versehen. Eine andere Realisierung der Erfindung ist durch den Einsatz diffraktiver optischer Elemente an statt einer oder mehrerer der Linsen möglich.

Das Prinzip der Erfindung ist auch in anderen Gebieten anwendbar, bei denen die Aufgabe besteht Reflexe an den optischen Flächen zu unterdrücken.

Patentansprüche

1. Optisches System, vorzugsweise für eine Funduskamera, welche einen im wesentlichen koaxialen Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengang aufweist, bestehend aus einem Linsensystem von mindestens vier Linsen, wobei mindestens zwei Linsen bezüglich ihrer optischen Achsen gegen den Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengang verkippt sind, wobei die optischen Achsen der Linsen und die optische Achse des Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlenganges in einer Ebene liegen, gekennzeichnet dadurch, dass mindestens zwei weitere Linsen bezüglich ihrer optischen Achsen gegen den Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengang verkippt sind und dass die optischen Achsen der zwei weiteren Linsen und die optische Achse des Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengangs in einer zweiten Ebene liegen, die die erste Ebene im wesentlichen entlang der optischen Achse des Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlenganges schneidet.
2. Optisches System nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die erste und die zweite Ebene im wesentlichen senkrecht zu einander stehen.
3. Optisches System nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, dass die optische Achse des Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengangs die Linsen außerhalb deren optischer Achsen durchdringt.
4. Optisches System nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet dadurch, dass die optischen Achsen der Linsen außerhalb des Strahlenbündels des Beleuchtungs- und Abbildungsstrahlengangs angeordnet sind.
5. Optisches System nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Linsen aus Linsensegmenten bestehen.
6. Optisches System nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, gekennzeichnet dadurch, dass mindestens eine der Linsen eine asphärische Fläche aufweist.
7. Optisches System nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, gekennzeichnet dadurch, dass mindestens eine Linse durch ein diffraktives optisches Element ersetzt wird.

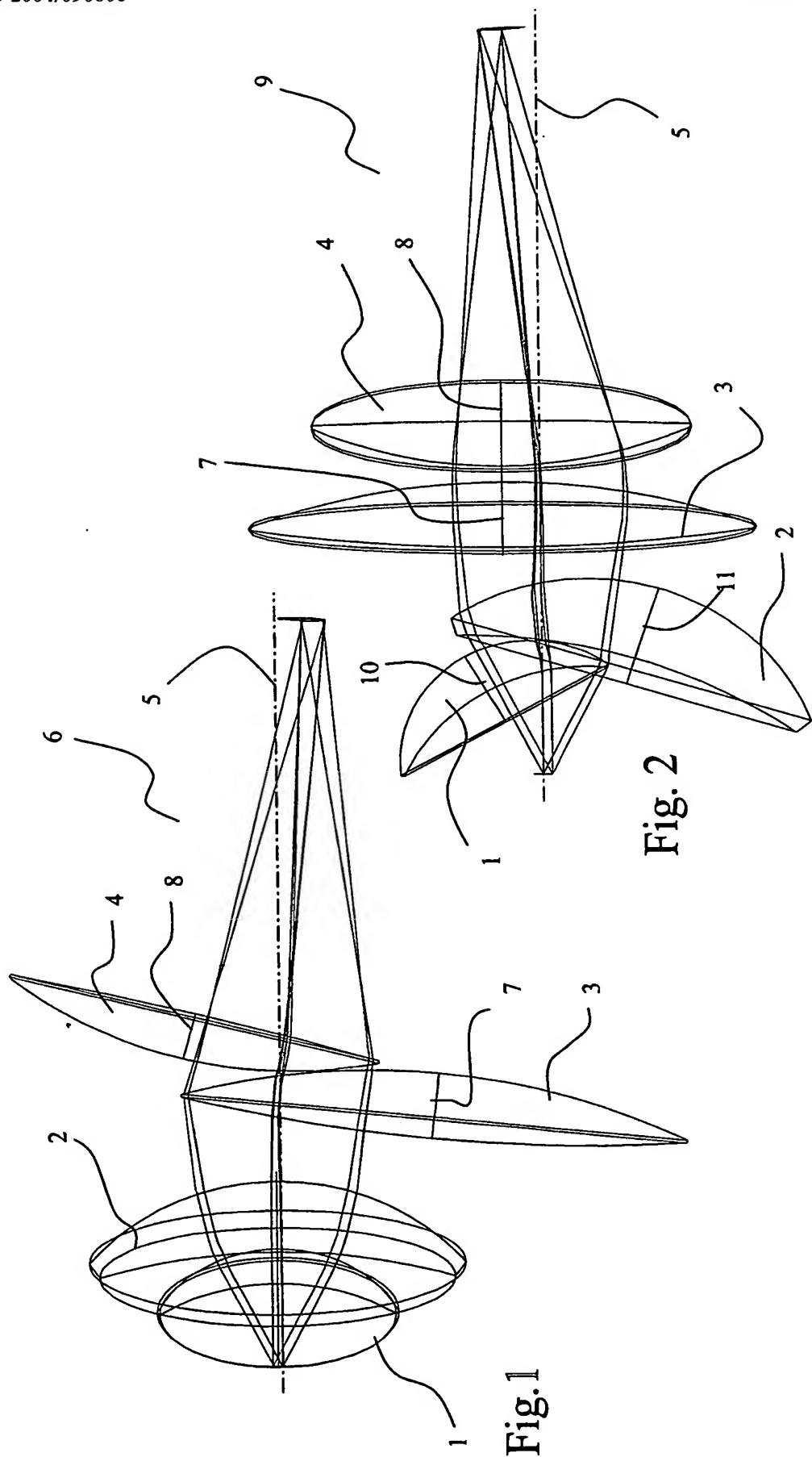


Fig. 1

Fig. 2

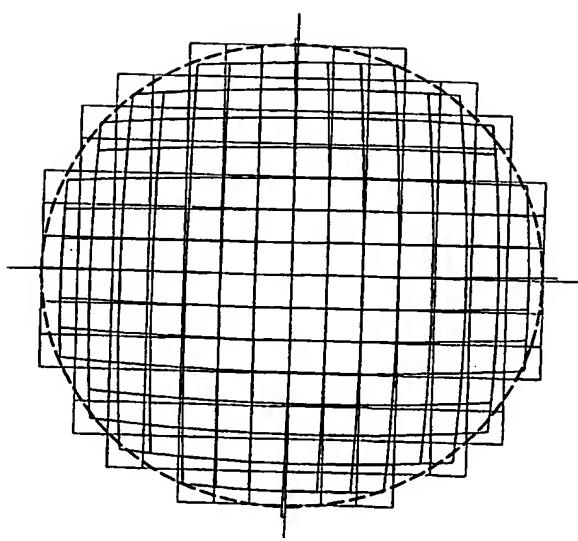


Fig. 3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B27/00 A61B3/12 G02B13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 415 239 A (HUMPHREY WILLIAM E) 15 November 1983 (1983-11-15) figures column 1, line 6 - column 3, line 8 -----	1-7
A	US 4 730 910 A (HUMPHREY WILLIAM E) 15 March 1988 (1988-03-15) cited in the application figures column 1, line 29 - column 3, line 38 -----	1-7
A	US 5 640 275 A (MIGOZZI JEAN-BLAISE ET AL) 17 June 1997 (1997-06-17) figures 1,2 abstract -----	1-7



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2004

Date of mailing of the international search report

12/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Windecker, R

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/002893

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 4415239	A	15-11-1983	AU	549667 B2		06-02-1986
			AU	7685381 A		06-05-1982
			CA	1159289 A1		27-12-1983
			CH	653140 A5		13-12-1985
			DE	3143137 A1		16-06-1982
			GB	2087590 A ,B		26-05-1982
			JP	1337489 C		29-09-1986
			JP	57135901 A		21-08-1982
			JP	60058441 B		20-12-1985
US 4730910	A	15-03-1988	DE	3689828 D1		09-06-1994
			DE	3689828 T2		15-12-1994
			EP	0215566 A2		25-03-1987
			JP	63080219 A		11-04-1988
US 5640275	A	17-06-1997	FR	2732479 A1		04-10-1996
			GB	2303715 A ,B		26-02-1997

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G02B27/00 A61B3/12 G02B13/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 415 239 A (HUMPHREY WILLIAM E) 15. November 1983 (1983-11-15) Abbildungen Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 3, Zeile 8	1-7
A	US 4 730 910 A (HUMPHREY WILLIAM E) 15. März 1988 (1988-03-15) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen Spalte 1, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 38	1-7
A	US 5 640 275 A (MIGOZZI JEAN-BLAISE ET AL) 17. Juni 1997 (1997-06-17) Abbildungen 1,2 Zusammenfassung	1-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Juli 2004	12/07/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Windecker, R

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4415239	A	15-11-1983	AU	549667 B2		06-02-1986
			AU	7685381 A		06-05-1982
			CA	1159289 A1		27-12-1983
			CH	653140 A5		13-12-1985
			DE	3143137 A1		16-06-1982
			GB	2087590 A ,B		26-05-1982
			JP	1337489 C		29-09-1986
			JP	57135901 A		21-08-1982
			JP	60058441 B		20-12-1985
US 4730910	A	15-03-1988	DE	3689828 D1		09-06-1994
			DE	3689828 T2		15-12-1994
			EP	0215566 A2		25-03-1987
			JP	63080219 A		11-04-1988
US 5640275	A	17-06-1997	FR	2732479 A1		04-10-1996
			GB	2303715 A ,B		26-02-1997